

Comunicar ciència
(C. Junyent, ed.)

Treballs de la SCB. Vol. 51 (2001) 273-283

RECURSOS I RESTRICCIONS DE LA XARXA EN CIÈNCIES BIOMÈDIQUES

XAVIER PASTOR I DURAN

Cap de Secció d'Informàtica Mèdica. Hospital Clínic

Adreça: Secció d'Informàtica Mèdica. Hospital Clínic. Villarroel, 170: 08036 Barcelona.

Adreça electrònica: xpastor@clinic.ub.es

RESUM

La xarxa Internet, entesa com un consorci format per usuaris, ordinadors, elements de comunicació, coneixements i aplicacions, és una innovació tecnològica que obre la porta a noves modalitats de treball i de relació entre les persones i les organitzacions en què estan agrupades. En el cas de les ciències biomèdiques, una gran part del seu èxit rau a oferir un substrat metodològic molt adient a la necessitat intrínseca de tractar dades i informacions i comunicar-les a d'altres professionals perquè la recerca progressi o a la societat per a difondre els coneixements. La medicina es beneficia en el mateix sentit, però l'impacte és més gran, ja que hom pot preveure un canvi radical en el paradigma de l'actuació clínica. La clàssica relació metge-pacient haurà d'incorporar nous elements amb el grau de responsabilitat corresponent. Cal acceptar el fet d'Internet amb un esperit científic alhora suficientment crític per a copsar tots els beneficis que se'n poden obtenir i totes les restriccions i limitacions que per raons tècniques o ètiques s'hagin d'acceptar.

Paraules clau: Internet / recerca / medicina / biologia / informació científica / relació metge-pacient.

SUMMARY

Resources and constrains of the network in biomedical sciences

The Internet, understood as a global consortium formed by users, computers, communication elements and applications, is a technical innovation which opens the door toward

new ways of working and relationship among people and organizations where they are grouped. In biomedical science, the reason for the success lies in the offer of a methodological substrate highly convenient to the intrinsic need to manage data and information and communicate them to other professionals by reasons of progress in research or to the society in order to distribute the knowledge. The Medicine gets the same profits, but the impact is greater because it is envisaged a radical change in the clinical paradigm. The classic relationship physician-patient shall need the incorporation of new elements with their corresponding degree of responsibility. The Internet irruption in the current life must be accepted in a scientific spirit with enough criticism to extract all the benefits and to accept all the limitations and restrictions imposed by technical problems or ethical reasons.

Keywords: Internet / research / medicine / biology / information science / physician-patient relations.

INTRODUCCIÓ

La informació i la comunicació han estat, des de sempre, incorporades a la praxi de les ciències biomèdiques en general i de la medicina en particular. Recollir les dades de la forma més objectiva possible, interpretar-les a un nivell d'abstracció superior, i, en el cas de les ciències que estudien les malalties (medicina, infermeria, etc.), arribar a tenir un model concret referit a una persona que encaixi amb la instància genèrica d'una malaltia (diagnosi), han estat accions que permeten engegar una colla de mesures (tractament) adreçades a retornar-li la normalitat o, si més no, a pal·liar tant com es pugui els sofriments. Tradicionalment aquest procés ha estat centrat en una relació molt personalitzada en el binomi metge-malalt i, des de fa poc més d'un segle, s'ha enregistrat en un element material anomenat *història clínica*. Ara bé, l'emergència a les darreries del segle xx de les noves tecnologies de la informació i de les comunicacions, obre nous camins en aquesta relació i mètode i augmenten considerablement l'accés als recursos humans i als propis coneixements, tant per part dels professionals com dels il·letrats en aquesta matèria, que atesa la seva transcendència es fa extensible a tota la població. No és gratuït,

doncs, afirmar que el fenomen d'Internet i tot allò que l'envolta, amb ja trenta anys d'existència i cinc de generalització, està provocant nombroses expectatives, de què tan sols es pot albirar molt superficialment l'impacte que tindrà sobre les persones i la custòdia de la seva salut.

LA PRAXI PROFESSIONAL I EL CONEIXEMENT

La pràctica de les ciències biomèdiques i de la medicina ha anat evolucionant. Una gran part dels canvis són deguts a motius polítics i econòmics. L'evolució demogràfica, epidemiològica, científica, política i social ha capgirat la visió del món en els darrers cinquanta anys i, si bé inicialment els plantejaments eren molt diferents a les societats nord-americana i europea, s'observa una convergència de criteris menats per conceptes com la justícia social, el dret a la salut, la beneficència, el control de la despesa i l'eficiència.

La professionalització de la recerca biològica, l'exigència d'obtenir una rendibilitat dels diners que s'hi destinen, independentment que siguin públics o privats, la

necessitat del treball en equip per a arribar més lluny i millorar la qualitat, especialment en la prestació de serveis clínics, són exemples de noves formes de treballar, molt oposades a les de la primera meitat del segle XX, on encara l'idealisme i les accions individuals eren una realitat i pot ser i fins i tot una necessitat.

Tots aquests fets han propiciat un caliu adient per a plantejar una nova concepció de la medicina. En aquesta visió ja no es parla solament del malalt. Es té en compte qual-sevol ciutadà, i hom es preocupa pel seu estat de salut, que ha d'ésser garantit al màxim i de forma continuada des d'abans de néixer fins a la mort, allà on es trobi. En aquest nou marc, la relació que estableix el ciutadà ja no és amb un sol metge, sinó que va acompanyada d'altres relacions amb diferents professionals sanitaris, i d'altres interaccions amb persones integrades en institucions amb interessos diversos, en virtut dels quals estableixen vincles que, convenientment

analitzats, donen lloc a processos en què es comuniquen dades, s'obté informació i s'extrau coneixement. En la figura 1 es reproduïxen algunes d'aquestes entitats.

Els coneixements en biomedicina són els que més augmenten, si els comparem amb altres àrees. A més a més, no es tracta d'un simple fenomen acumulatiu, amb un cicle de duplicació que en el moment actual està xifrat en uns dinou anys, sinó que té implícites una colla de relacions que van canviant i que invaliden coneixements previs o ajuden a crear-ne de nous. Tot el procés d'adquisició, manteniment, actualització i documentació té uns límits metodològics clars si s'empren tècniques clàssiques. En aquest sentit i des d'un punt de vista genèric, les ciències de la informació, conjuntament amb la capacitat de comunicació que ofereixen els diferents serveis d'Internet, obren unes possibilitats insospitades.

Amb totes aquestes consideracions i en el cas de la medicina, es corre el risc de per-

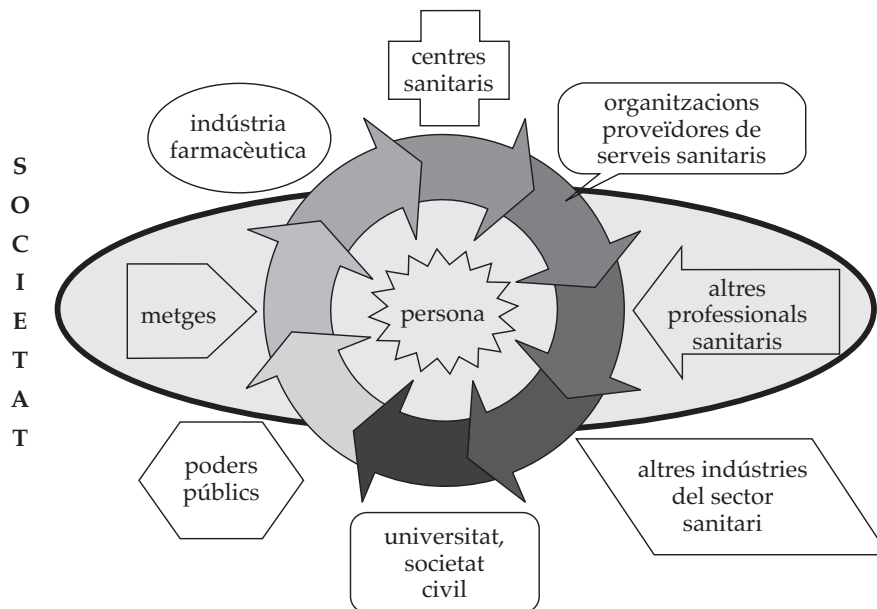


FIGURA 1. Entitats i professionals que es relacionen amb la persona i la seva salut.

dre de vista el subjecte fonamental, que és la persona. Pensadors i estudiosos del tema han avisat d'aquest perill i han fet la proposta de redreçar la medicina per a fer del ciutadà-malalt el centre d'atenció, del qual es deriven la resta de relacions, tal com es descriu a la figura 1.

ELS RECURSOS HUMANS I EL CONEIXEMENT MÈDIC A LA XARXA

La xarxa Internet es defineix com un conjunt d'usuaris, ordinadors i elements de comunicació units per un protocol de comunicació comú. Aquest conjunt ofereix un conjunt de serveis que van més enllà del ben conegut *web*. Uns van orientats a comunicar informació entre persones d'una forma bidireccional, amb capacitat multiplicativa. Entre aquests serveis tenim el correu electrònic, els grups de *notícies*, els *xats* i la videoconferència, per a citar-ne el més importants. Els dos darrers requereixen el sincronisme en la comunicació. Altres serveis tenen una funció més passiva, i ofereixen un conjunt d'informacions a qualsevol usuari. És el cas del *ftp*, que ofereix fitxers de qualsevol tipus, el *gopher*, que dona accés a documents de text, o la documentació en format hipertext i components multimèdia que coneixem clàssicament com a *pàgina web*. Si això no fos suficient, els ordinadors connectats a la xarxa poden tenir bases de dades i aplicacions connectades a pàgines del web, que fan possible la col·laboració distribuïda entre persones disperses geogràficament i temporalment.

L'increment del nombre d'usuaris és exponencial des de fa uns quants anys. Cal dir que en la professió mèdica aconseguir d'ésser un usuari d'Internet s'ha basat en l'esforç personal, tot i que a Catalunya s'ha de reconèixer la gran tasca realitzada pel Col·legi Oficial de Metges de Barcelona,

l'Acadèmia de Ciències Mèdiques i alguns centres proveïdors de serveis sanitaris sovint lligats a les facultats de medicina. L'empenta *institucional* per a apropar la pràctica professional a la xarxa ha estat més forta en l'àmbit acadèmic pur (universitats, instituts de recerca, etc.) i en l'àmbit privat (empreses del sector farmacèutic, etc.) i per això l'ús d'aplicacions amb capacitat de comunicar informació ha crescut força en les àrees de recerca i docència. Les raons d'aquest retard en l'àmbit mèdic són variades però fonamentalment són degudes a la complexitat del fet assistencial, la dificultat d'implantar una nova metodologia en la pràctica del dia a dia, i la mateixa immaduresa de les noves tecnologies que es manifesta en el gran dinamisme d'ofertes de poca vida i excessivament curtes. Recentment les administracions estan preparant projectes d'abast ampli que de ben segur estimularan la incorporació progressiva del sector sanitari clínic.

Malgrat el comentari sobre la situació actual a Catalunya, és evident que en els propers anys hi haurà una incorporació progressiva dels ciutadans que provocarà l'aparició de solucions adients a les necessitats dels professionals.

Cal distingir la tipologia de les persones interessades a comunicar informació a través de la xarxa i quins són els seus interessos relacionats amb el món de la ciència biomèdica. En primer lloc hi ha els professionals. Comunicar-se per transferir dades i documents relacionats amb la recerca ha estat ja un fet des dels orígens d'Internet. Inicialment per mitjà de l'ús de missatges amb rapidesa i fiabilitat, després l'accés a aplicacions sobre servidors (telnet i ftp) i darrerament l'enllaç a bases de dades per mitjà de pàgines web, és una metodologia comuna al desenvolupament d'accions com ara el projecte «genoma humà». Segurament aquest procés no es detura amb els mitjans

actuals, i ben aviat es disposarà d'eines que facilitaran enormement el treball de col·laboració i cooperatiu. Una altre vessant professional és difondre el coneixement a altres professionals. La facilitat en tot el procés d'edició i publicació dels continguts que es volen donar a conèixer, i la oferta generalitzada i en temps real, han estat els factors principals de l'èxit. El desenvolupament dels grups de notícies ha permès estendre el diàleg entre els investigadors sense restriccions físiques o temporals, i ha afavorit el desenvolupament del pensament humà. El mateix mètode serveix per a oferir una informació a tots els usuaris de la xarxa que no siguin professionals. S'ha obert, doncs, un nou canal de comunicació cap a la societat en general per a donar sortida a les obligacions i les vocacions docents de professors o simplement d'experts en les diverses matèries de les ciències biomèdiques. Més que mai en la història de la humanitat una persona no ha gaudit d'una oferta tan gran. I com es lògic, quan aquestes persones tenen un problema de què volen saber més i millor, s'agrupen en societats la finalitat de les quals és constituir-se en un focus de màxim i millor coneixement sobre aquell tema. En el cas de la salut és molt evident l'agrupació de malalts o familiars de malalts per a saber i difondre a la societat tot el que calgui sobre la malaltia que pateixen. Es poden trobar moltíssims exemples, fins i tot les malalties més insospitades i estranyes, ja que gràcies a la xarxa ha estat possible ajuntar més d'un afectat i així s'ha creat la necessitat de compartir i atreure més persones interessades pel mateix problema. Altres usuaris de la xarxa que s'han incorporat darrerament han estat els responsables del comerç, les empreses i les administracions públiques. Tots s'han adonat de la generalització del fenomen d'Internet als diversos àmbits de relació de la persona humana, i s'hi van afegint sabent que comportarà uns

canvis d'hàbits i comportaments socials pels quals hauran de reinventar les organitzacions i hauran d'utilitzar la xarxa amb una visió estratègica que forçarà l'establiment d'aliances orientades a dinamitzar tant processos relacionats amb la recerca com amb la prestació de serveis clínics.

Dades, informació i coneixement es poden trobar a la xarxa. La seva intersecció amb els usuaris constitueix un nou sistema de desenvolupament humà. La capacitat de reproduir, text, so, imatge estàtica i en moviment, reproduir escenaris amb tècniques de realitat virtual, són algunes de les característiques que han contribuït a la ràpida acceptació del nou mitjà. La possibilitat de crear diferents estils, des del més declaratiu fins al d'interactivitat màxima, permet orientar el material existent a la xarxa envers un tipus d'usuaris determinats. En el moment actual, la interconnexió d'altres elements de comunicació, com són la ràdio, la televisió o la telefonia amb Internet, està potenciant encara més les capacitats funcionals de la xarxa, amb la qual cosa interessa a més i més usuaris, alhora que se li troben més i més aplicacions. Cal destacar en darrer lloc la facilitat per a fer el manteniment del coneixement. La confiança de trobar a Internet la informació més actualitzada, el confirma com a mètode d'elecció quan hom desitja cercar un concepte.

Les institucions i les empreses del sector sanitari no podien quedar al marge de la sacsejada que està produint Internet. Representant el fil del que es comenta a la introducció, la reacció ha estat tardana i lenta. Probablement això sigui degut a les peculiaritats del sector. Tot i així l'impacte, serà fort ja que, entre altres coses, el paradigma de la relació metge-malalt, fins ara íntim i quasi *sagrat*, en què el metge era el màxim coneixedor del problema del malalt, es transformarà totalment en un paradigma nou, on el pacient prendrà part activa en el procés de

la seva diagnosi i tractament. Penjats de la xarxa s'ofereixen de manera pública i global informacions i coneixements mèdics i sanitaris així com professionals de la sanitat amb què es pot establir contacte i intercanviar informació. Si bé sempre ha estat possible cercar una segona opinió davant d'un problema de salut, ara se'n poden trobar més fàcilment moltes més. El *meu* metge ja no és l'única persona a la qual em puc adreçar i potser no és la persona idònia per a resoldre el problema que ara tinc. El repte que això planteja a la professió és molt important.

LES RESTRICCIONS

Com tota innovació, és possible que encara no s'hagin percebut tots els defectes, vicis i restriccions del nou sistema. Possiblement quan siguin ben coneguts es podrà albirar les línies mestres per on han de transcórrer les innovacions de la praxi professional.

Exhaustivitat

He trobat tot allò que hi a la xarxa i que m'interessa? Cercar informació i recursos a la xarxa és un dels primers aprenentatges que un usuari ha de fer. Hi ha llocs al webs especialitzats a cercar informació sobre els diferents serveis d'Internet. Combinant paraules es pot recuperar una llista d'adreces electròniques en les quals les paraules introduïdes es poden formar part del títol del recurs, o bé dins del text del web. Exemples clàssics són Yahoo, Altavista o darrerament Alltheweb. Tot i la vocació de contenir un catàleg complet de la informació existent a la xarxa, es calcula que cap no arriba a tenir per si mateix més del 25-30 % de tot el material existent. Això força a utilitzar més d'un sistema de cerca. Per ajudar en aquesta tas-

ca s'han desenvolupat aplicacions anomenades *robots* o *aranyes* (*spiders*) que fan una interrogació automàtica de diversos cercadors simultàniament per a optimitzar el temps de connexió. El resultat final acostuma a ésser decebedor i no per manca d'informació, ans al contrari, sinó per un excés, la majoria de la qual no és útil. De vegades el cercador retorna un paràmetre de rellevància de la cerca basat en uns algoritmes de concordància i classificació interns i que pretenen facilitar la feina de l'usuari a l'hora de revisar una darrera l'altra cadascuna de les adreces trobades. Aquesta és una restricció important per a la qual s'estan dissenyant solucions com ara la introducció d'elements de lògica booleana en el plantejament de la pregunta. S'espera també l'aparició en el domini públic d'Internet del nou protocol *xml* que conté una major estructuració dels continguts d'una pàgina hipertextual i de la interacció que s'hi pot establir. La taula 1 conté algunes adreces de cercadors d'Internet sobre biomedicina.

Qualitat

Tot el que he trobat té una qualitat suficient? Suposant que es troba un conjunt d'informacions que realment responen als criteris de cerca, cal destriar aquelles que tenen una qualitat suficient. Si a l'apartat anterior era necessari disposar d'uns intermediaris catalogadors de la informació, ara cal disposar d'uns altres intermediaris classificadors i avaluadors de la informació. L'àmbit de relació entre els recursos connectats a la xarxa passa de ser binomial (emissor-receptor) a ser polinomial (emissor-avaluadors-receptor). De ben segur que la introducció d'una avaluació millora la qualitat però introdueix un nou element que es pot interposar, i malauradament no sempre amb honestedat, com ho demostra la història de la ciència.

TAULA I. Cercadors a Internet amb especificitat mèdica.

Achoo On-line Healthcare Services: http://www.achoo.com/
Cliniweb: http://www.ohsu.edu/clinweb/
Community of Science Web Server: http://www.cos.com/
Doctor's Guide to the Internet. HomePage: http://www.pslgroup.com/DOCGUIDE.HTM
Excite Reviews: Health & Medicine: http://www.excite.com/health/
HealthA to Z — The Search Engine for Health and Medicine: http://www.HealthAtoZ.com/
HealthSeek: http://www.healthseek.com/
Karolinska Institut. Diseases, ...: http://www.mic.ki.se/Diseases/index.html
Martindale's Health Science Guide: http://sun2.lib.uci.edu/HSG/HSGuide.html
MedExplorer: http://www.medexplorer.com/medexplr.htm
Medical World Search: http://www.mwsearch.com/
Medscape: http://www.medscape.com/
Multimedia Medical Reference Library: http://www.med-library.com/medlibrary/
National Library of Medicine: http://wwwindex.nlm.nih.gov/index/nlmindex.html
Recursos de Salud: http://www.readysoft.es/medicina/
Salud en la Red: http://usuarios.bitmailer.com/rafabravo/red.htm
Yahoo! — Health:Medicine: http://www.yahoo.com/Health/Medicine/
NOTA: Aquestes adreces s'han verificat el 8 de febrer de 2000.

Veracitat i certificació

És cert tot allò que la xarxa ens ofereix? Qui certifica el contingut i el missatge d'un lloc web? Un recurs pot ser molt interessant i aparentment de força qualitat, però fins a quin punt és autèntic? Qui signa aquella informació? Qui és al darrere? Qui es fa responsable del contingut? Hi ha un nombre de trucs suficient per a conservar en l'anonimat un recurs a Internet. Una altra vegada apareix la necessitat de tenir un intermediari que, en aquest cas, garanteixi l'origen de la informació i expedeixi el certificat d'autenticitat corresponent i els crèdits adients perquè siguin coneguts per l'usuari.

Confidencialitat i seguretat

Es manté la confidencialitat d'una informació que, sobre una persona, viatja per la xarxa? Quin grau de seguretat té la informació tramesa? Aquest és un aspecte especialment sensible quan es tracta de la salut de les persones. Fins a quin punt es té la seguretat que si un emissor llança una informació per la xarxa arriba a l'autèntic destinatari al qual va adreçada sense que cap altre usuari en tingui coneixement? De fet, tot i que s'utilitzi un canal de comunicació privat, algun recurs tècnic ha de mantenir el canal de comunicació. Es manté realment aliè als continguts que hi circulen? S'haurà d'establir amb el proveïdor corresponent

un contracte de confidencialitat? És possible incloure sistemes d'encriptació que realment garanteixin que només emissor i destinatari podran accedir al contingut d'un missatge o d'una informació publicada? I, al mateix temps, com es garanteix la integritat del missatge o de la informació? Qui s'encarrega de minimitzar el soroll?

Immediatesa

Quin és el lapse real entre la meua participació i els fenòmens que desencadena? Un dels factors d'èxit de la comunicació electrònica ha estat la rapidesa. En qüestió de segons ens podem posar en contacte amb l'altra banda del món i aconseguir la informació que hi ha allí. Això ha creat un grau d'exigència social que bé es pot resumir en la frase «Ho vull ara mateix». Però com tot recurs humà, Internet té les seves limitacions i això no sempre es pot garantir.

Responsabilitat

Qui és el responsable de totes les accions que faci emprant els recursos de la xarxa? Com ja s'ha comentat, el treball es farà cada cop més en col·laboració. Vol dir que serem més interdepenents els uns dels altres i també del substracte tecnològic de la xarxa. Un exemple ben clar n'és la telemedicina. Imaginem per un moment una intervenció feta en col·laboració per un cirurgià que està present a la sala d'operacions on es troba el malalt, i un altre que actua a distància emprant la videoconferència o una aplicació que controla un aparell necessari per al tractament del malalt. En cas de fallada, com es delimiten les responsabilitats?

Exclusions

És realment global la informació o les opinions que trobaré a la xarxa? Hi pot ha-

ver una mena de biaix per raons lingüístiques, econòmiques o socials? És abrumadora la preponderància de la llengua anglesa a Internet. De ben segur moltes aportacions positives al coneixement no es troben perquè estan en altres llengües, o simplement perquè no hi ha capacitat econòmica o social d'estar a la xarxa.

Totes aquestes reflexions i d'altres que aniran sortint són restriccions pròpies de la immaduresa de la tecnologia, i especialment del seus usuaris.

LA HISTÒRIA CLÍNICA VIRTUAL

En el camp de la biomedicina, un dels recursos més esperats és el de la història clínica virtual, que no tan sols representa un canvi metodològic sinó que, en el sentit més ampli, comporta un canvi en el paradigma de la relació entre el metge i el malalt. Ja s'ha descrit a grans trets a la introducció l'evolució de la medicina al segle passat. Doncs bé, l'emergència de les tecnologies de la informació i de les comunicacions han permès avançar en el procés mèdic cap a un model mixt que es dibuixa a la figura 2a. És el model transitori en què conviuen les metodologies tradicionals amb les noves. Com tot model de transició, exigeix un sacrifici que recau en gran part sobre el professional que fa de nexa entre els problemes que li planteja el malalt, la documentació d'aquests problemes i la recerca de solucions. La substitució de la història clínica en suport paper per una història clínica electrònica és un procés lent per diversos motius, però s'anirà accelerant i arribarà a ser irreversible. La vessant de l'accés a un coneixement mèdic actualitzat i als millors experts en els problemes del malalt ha tingut molt més èxit. Els serveis d'Internet reproduïen tots els sistemes clàssics, i la acceptació i l'ús d'aquests serveis són molt ràpids entre els usuaris de la xarxa.

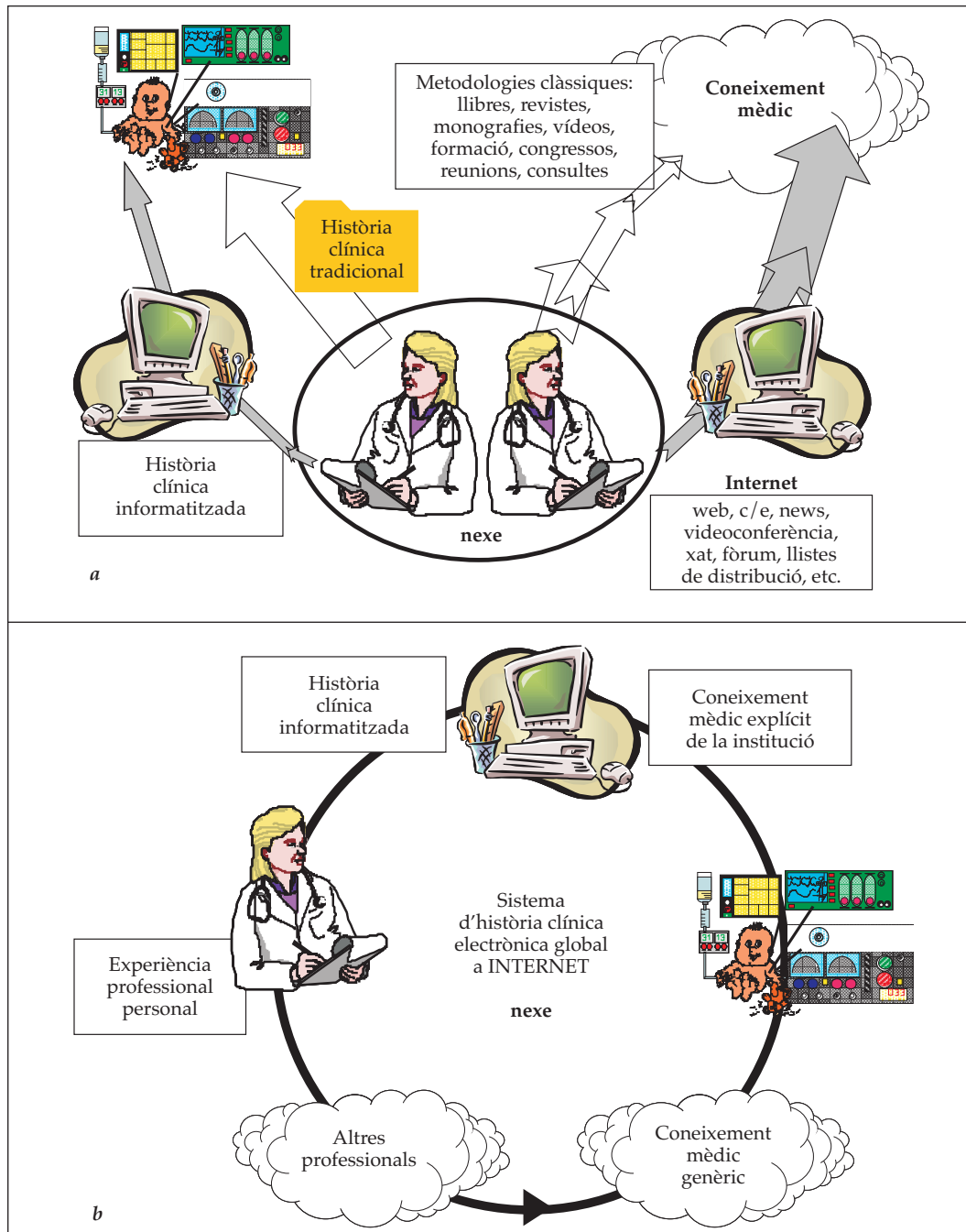


FIGURA 2. *La història clínica*. La figura 2a reflecteix la situació actual en centres sanitaris avançats que disposen de la història clínica informatitzada i connexió ampla a Internet. El metge és el nexe d'unió entre els problemes del malalt i els recursos humans i de coneixement que poden ajudar a solucionar-los. La figura 2b indica el futur, en què el nexe és la mateixa xarxa.

En el model de futur es parla d'una història clínica virtual en què el nexa serà la xarxa, tal com intenta mostrar la figura 2b. La informació del pacient es distribuirà arreu, amb una identificació unívoca i amb uns requisits d'accés controlats probablement pel mateix malalt, però no tindran constriccions d'espai o de temps. La catalogació i la indexació dels problemes mèdics serà independent de les llengües vernacles i facilitarà la recerca automàtica i específica de la informació més adient i necessària en un moment determinat. La possibilitat d'establir contacte amb els experts més adequats i el coneixement explícit publicat a la xarxa seran igualment uns temes resolts, i totes les transaccions quedaran adequadament enregistrades per a alimentar un altre tipus de registres que permetin tenir nou coneixement amb temps real de l'epidemiologia dels problemes de salut de la ciutadania.

En un context com el que s'ha descrit serà possible plantejar-se la col·laboració entre humans i sistemes d'informació, que de fet formaran un metasistema, com fins al dia d'avui ha estat tota la metodologia i logística emprades en l'assistència mèdica tradicional. No vol dir això que les coses seran més senzilles, però a ben segur es podran fer més coses de maneres més diverses. Per tant, encara farà més falta formar els nous professionals en l'ús eficient dels sistemes d'informació i comunicació i especialment de dotar-los de recursos suficients per a poder continuar prestant l'assistència deguda en cas de contingència per fallada de les tecnologies, alhora que no hauran de perdre mai de vista les dimensions ètiques i humanes de la tasca que facin.

BIBLIOGRAFIA

- ANAGNOSTELIS, B. [et al.] OMNI Guidelines for Resource evaluation. Accessible per Internet a: <http://omni.ac.uk>. [Darrer accés comprovat per l'autor: 14/2/2000]
- BETTER HEALTH TECHNOLOGIES. «All Bets Are On: Physicians are Using and Accepting the Internet!». *PS Care Management e-newsletter* (juliol 1999). <http://www.bhtinfo.com/vti/bin/shtml.dll/71599.htm>. [Darrer accés comprovat per l'autor: 14/2/2000]
- BOSAK, J.; T. BRAY (1999). «XML and the Second-Generation Web». *Scientific American* (maig).
- BROWN, SH. [et al.]. «Empirical derivation of an electronic clinically useful Problem Statement System». *Ann. Intern Med.*, 1999, núm. 131, pàg. 117-126. Accessible per Internet a <http://www.acponline.org/journals/annals/20jul99/brown.htm>. [Darrer accés comprovat per l'autor: 14/2/2000]
- COIERA, E. (1997). *Guide to Medical Informatics, the Internet and telemedicine*. Oxford: Chapman & Hall Medical.
- DUFF, L.; A. CASEY (1998) «Implementing clinical guidelines: how can informatics help?» *J. Am. Med. Inform. Assoc.*, núm. 5 (3); pàg. 225-226.
- ELSTEIN, A. S.; L. S. SHULMAN; S. A. SPRAFKA (1978) *Medical Problem Solving: An Analysis of Clinical Reasoning*. Cambridge: MA. Harvard University Press.
- FORSSTROM, J. J.; M. RIGBY (1999) «Considerations on the quality of medical software and information services». *Int. J. Med. Inf.*, núm. 56, pàg. 169-176.
- GODIN, P.; R. HUBBS; B. WOODS [et al.] (1999). «New paradigms for medical decision support and education: the Stanford Health Information Network for Education». *Top Health Inf. Manage*, núm. 20 (2), pàg. 1-14.
- HEALTH ON THE NET. (1999). *Fourth Survey on the Use of Internet for Medical & Health Purposes* (abril). <http://www.hon.ch/Survey/ResumeApr99.html>. [Darrer accés comprovat per l'autor: 14/2/2000]
- HORNEROOK, M.C.; M. J. GOODMAN; P. A. FISHMAN; R. T. MEENAN (1998) «Health-based payment and computerized patient record systems». *Eff. Clin. Pract.*, núm. 1 (2), pàg. 66-72.
- HOVENGA, E.J.; G. K. WHYMARK (1995). «Educating clinicians to use casemix data for decision making». *Medinfo*, núm. 8 (2), pàg. 1247-1250.
- JADAD, A. R.; A. GAGLIARDI (1998). «Rating health information on the Internet: navigating to knowledge or to Babel?». *JAMA*, núm. 279 (8), pàg. 611-614.
- JOVELL, A. (1999). «Bibliotecas en Ciencias de la Salud: el Futuro de la Gestión Digital del Conocimiento». *Quark*, núm. 14 (juliol). Accessible per Internet a: <http://www.imim.es/quark/num14/Default.htm>. [Darrer accés comprovat per l'autor el 14/2/2000]
- KIMBALL, R. *The second revolution of user interfaces*. *Intelligent Enterprise Magazine*. <http://www.iemagazine.com/992408/warehouse.shtml>. [Darrer accés comprovat per l'autor: 14/2/2000]
- LEBOURDAIS, E. (1997). «When medicine moves to the In-

- ternet, its legal issues tag along». *CMAJ*, núm. 157 (10), pàg. 1431-1433.
- LINDBERG, D. A. (1995). «HPCC and the National Information Infrastructure: an overview». *Bull. Med. Libr. Assoc.*, núm. 83 (1), pàg. 29-31.
- LORENZI, N. M.; R. T. RILEY; A. J. BLYTH; G. SOUTHON; B. J. DIXON (1997). «Antecedents of the people and organizational aspects of medical informatics: review of the literature». *J. Am. Med. Inform. Assoc.*, núm. 4 (2), pàg. 79-93.
- NATIONAL LIBRARY OF MEDICINE. *Unified Medical Language System (UMLS)*. Accessible per Internet a <http://www.nlm.nih.gov/research/umls/>. [Darrer accés comprovat per l'autor: 14/2/2000]
- PAL, B. (1999). «Email contact between doctor and patient». *BMJ*, núm., 318, pàg. 1428. Accessible i ampliat a: <http://www.bmj.com/cgi/content/full/318/7195/1428>. [Darrer accés comprovat per l'autor: 14/2/2000]
- SCHNEIDER, E. C.; J. M. EISENBERG (1998). «Strategies and methods for aligning current and best medical practices. The role of information technologies». *West. J. Med.*, núm. 168 (5), pàg. 311-318.
- SMITH, S. E. (1998). «Patient Record Key to Medical Searching». *Information Today*, núm., 15 (4), pàg. 12-14. Accessible a <http://www.infoday.com/it/apr98/article1.htm>. [Darrer accés comprovat per l'autor: 14/2/2000]
- SPIELBERG, A. R. (1998). «On Call and Online; Sociohistorical, Legal, and Ethical Implications of e-mail for the Patient-Physician Relationship». *JAMA*, núm. 280 (15), pàg. 1353-1359.
- VOYTOVICH, A. E. (1999) «Reduction of Medical Verbiage: fewer words, more meaning». [Editorial]. *Ann. Intern. Med.*, núm. 131, pàg. 146-147. Accessible a: <http://www.acponline.org/journals/annals/20jul99/voytovich.htm>. [Darrer accés comprovat per l'autor: 14/2/2000]

RESSENYA CURRICULAR

Xavier Pastor és metge especialitzat en pediatria. Va fer la seva formació clínica en neonatologia a l'Hospital Clínic de Barcelona, on també va treballar de metge adjunt. És professor titular de la Facultat de Medicina de la Universitat de Barcelona.

Des de 1989 ha estat membre de la Subcomissió d'Informàtica Mèdica de l'Hospital Clínic de Barcelona, on, des de 1995 és cap d'Informàtica Mèdica. És vicedegà d'Informàtica de la Facultat de Medicina de la Universitat de Barcelona des de maig de 1995.

Actualment participa en el projecte Nexus, un projecte d'informàtica mèdica de la Corporació Sanitària Clínic, que va començar l'abril de 1996; en el projecte Latido que es dedica a la caracterització dels senyals biològics per ordinador i el desenvolupament de sistemes d'extracció i representació de coneixement mèdic, que va començar el 1990, i en el projecte All-Net PICU-book, que es dedica al desenvolupament d'un recurs docent a Internet sobre cures intensives pediàtriques basat en tecnologia web.